



PATENT
005586-20019

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

Ryuji NISHIKAWA, et al.

Serial No: 09/447,378

Filed: November 23, 1999

For: **LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

Art Unit: Unknown

Examiner: Unknown

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Dear Sir:

Enclosed herewith are certified copies of Priority Certificates of Japanese Patent Application Nos. Hei 10-337840, Hei 10-340500 and Hei 11-305804, from which priority is claimed under 35 U.S.C. § 119 and Rule 55.

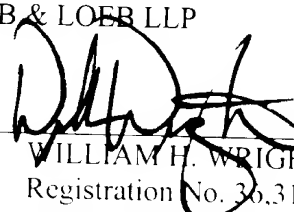
Acknowledgment of the priority documents is respectfully requested to ensure that the subject information appears on the printed patent.

Respectfully submitted,

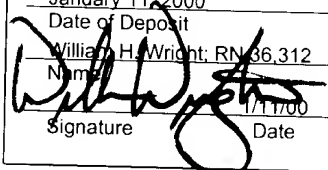
LOEB & LOEB LLP

Date: 11 January 2000

By:


WILLIAM H. WRIGHT
Registration No. 36,312
Attorney for Applicants

10100 Santa Monica Blvd., 22nd Floor
Los Angeles, California 90067-4164
Telephone: 310-282-2260
Facsimile: 310-282-2192

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Assistant Commissioner for Patents Washington D.C. 20231, on January 11, 2000 Date of Deposit William H. Wright, RN 36,312 Name  Signature 1/11/00 Date	
---	--

#4
Priority
2/1/00

Translation of Priority Certificate



PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Date of Application: November 27, 1998

Application Number: Patent Application
No. Hei 10-337840

Applicant(s): SANYO ELECTRIC CO., LTD.

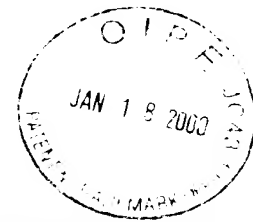
December 3, 1999

Commissioner, Takahiko KONDO
Patent Office

Priority Certificate No. Hei 11-3084116

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1 9 9 8 年 1 1 月 2 7 日

出 願 番 号

Application Number:

平成 1 0 年 特 許 願 第 3 3 7 8 4 0 号

出 願 人

Applicant (s):

三洋電機株式会社

1 9 9 9 年 1 2 月 3 日

特 許 庁 長 官

近 藤 隆 彦

【書類名】 特許願

【整理番号】 KHB0980061

【提出日】 平成10年11月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G02F 1/133

【発明の名称】 液晶表示装置

【請求項の数】 3

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 西川 龍司

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社
社内

【氏名】 宮島 康志

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代表者】 近藤 定男

【代理人】

【識別番号】 100076794

【弁理士】

【氏名又は名称】 安富 耕二

【連絡先】 03-5684-3268 知的財産部駐在

【選任した代理人】

【識別番号】 100107906

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9702954

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書
 【発明の名称】 液晶表示装置
 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を封入しており、前記第 1 の基板にはゲート信号線及びドレイン信号線に接続されたスイッチング素子、該スイッチング素子に接続され導電性材料から成る表示電極、及び前記液晶を配向する垂直配向膜を備え、前記第 2 の基板には前記液晶の配向を制御し前記表示電極と重畳する位置に配向制御窓が設けられた対向電極、及び前記垂直配向膜を備えており、前記第 1 の基板上であって前記配向制御窓と重畳する位置に前記ドレイン信号線を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を封入しており、前記第 1 の基板にはゲート信号線及びドレイン信号線に接続されたスイッチング素子、該スイッチング素子に接続され導電性材料から成る表示電極、前記スイッチング素子の半導体層との間で補助容量を形成する補助容量信号線、及び前記液晶を配向する垂直配向膜を備え、前記第 2 の基板には前記液晶の配向を制御し前記表示電極と重畳する位置に配向制御窓が設けられた対向電極、及び前記垂直配向膜を備えており、前記第 1 の基板上であって前記配向制御窓と重畳する位置に前記ゲート信号線並びに補助容量信号線の一部、及びドレイン信号線を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 前記配向制御窓の幅と、前記ゲート信号線並びに補助容量信号線の一部、及びドレイン信号線の幅が異なっていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶の配向を制御する配向制御窓を備えた液晶表示装置に関する。

図 8 に従来の液晶表示装置の平面図を示し、図 9 に図 8 中の B-B 線に沿った

断面図を示し、図10に図8中のD-D線に沿った断面図を示す。

【0003】

図8及び図9に示すように、ガラス、石英等の絶縁性基板からなり薄膜トランジスタ（以下、「TFT」と称する。）を形成したTFT基板10上には、複数のゲート信号線50と複数のドレイン信号線51が互いに交差しており、その交点近傍にスイッチング素子であるTFTが配置されている。更にTFTのソース13sにはITO（Indium Thin Oxide）等の透明導電性膜から成る表示電極19が接続されている。ドレイン信号線50はゲート信号線51に直交しており、また表示電極19と重畳して配置している。

【0004】

また、TFTの付近には、ゲート信号線51と並行に補助容量電極線52が配置されている。この補助容量電極線52は、クロムから成っており層間絶縁膜15を介して、TFTのソース13sと接続された電極53との間で容量を形成し電荷を蓄積する補助容量である。この補助容量は、同じく容量である液晶21に蓄積される電荷がTFTのリーク電流により電荷が減少することを抑制し電荷蓄積を保持するために容量である液晶21と電氣的に並列に設けられている。

【0005】

また、対向電極基板30側の対向電極34には、図8中において点線で示すような「Y」の字の一端が、他端と同様に二股に分かれた形状になるように対向電極材料であるITOを除去して形成された配向制御窓36が設けられている。

【0006】

図9及び図10に示すように、絶縁性基板10上には、層間絶縁膜15、各表示画素ごとに配置されているドレイン信号線50、平坦化絶縁膜17が順に形成されており、その上にはITOからなる表示電極19が各表示画素に設けられている。この表示電極19はドレイン信号線50と重畳して配置されている。更に表示電極19上には液晶21を配向する垂直配向膜20が設けられてい

マナ

【0007】

【 0 0 0 8 】

【 0 0 0 9 】

【0 0 1 0】

次に、液晶 2 1 に電圧を印加した状態においては、偏光板 4 1 にて直線偏光された入射光は誘電率異方性が負の液晶 2 1 によって複屈折を受けて楕円偏光となり偏光板 4 2 を透過して白表示となる。

配向制御窓 36 の領域以外では、配向制御窓 36 のエッジにおいて生じる電界に応じて連続体である液晶分子が連続的に傾斜して光を透過するが、配向制御窓 36 の領域では液晶分子が両基板 10, 30 に対して垂直に配向したままであるため、光は透過せず常に遮光状態となる。

【0012】

また、図 8 乃至図 10 に示すように、ドレイン信号線 50 は表示電極 19 と重畳しており遮光材料から成っており、常に光を遮ってしまう。

【0013】

従って、配向制御窓 36 及びドレイン信号線 50 によって表示電極 19 が覆われてしまい、開口率が極めて低下することになり、明るい表示を得ることができないという欠点があった。

【0014】

そこで本発明は、上記の従来の欠点に鑑みて為されたものであり、開口率を向上させた明るい表示が得られる液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】

本発明の液晶表示装置は、互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を封入しており、前記第 1 の基板にはゲート信号線及びドレイン信号線に接続されたスイッチング素子、該スイッチング素子に接続され導電性材料から成る表示電極、及び前記液晶を配向する垂直配向膜を備え、前記第 2 の基板には前記液晶の配向を制御し前記表示電極と重畳する位置に配向制御窓が設けられた対向電極、及び前記垂直配向膜を備えており、前記第 1 の基板上であって前記配向制御窓と重畳する位置に前記ドレイン信号線を設けたものである。

【0016】

また、本発明の液晶表示装置は、互いに対向して配置された第 1 及び第 2 の基板間に液晶を封入しており、前記第 1 の基板にはゲート信号線及びドレイン、及び

補助容量信号線、及び前記液晶を配向する垂直配向膜を備え、前記第 2 の基板に

更に、上述の液晶表示装置の前記配向制御窓の幅と、前記ゲート信号線並びに補助容量信号線の一部、及びドレイン信号線の幅が異なっているものである。

【 0 0 1 8 】

＜第 1 の実施の形態＞

【0 0 1 9】

【0 0 2 0】

【 0 0 2 1 】

【 0 0 2 2 】

図 6 が図 4 中垂直に延在している部分にはそれに応じて垂直に延在されている。また

、配向制御窓 36 のうち左下側の分岐部分に対応して左下に向かって曲がって延在している。こうして、ドレイン信号線 54 は配向制御窓 36 の左側の分岐部分及び垂直部と重畳して配置されている。

【0023】

なお、図 3 に示すように、配向制御窓 36 とドレイン信号線 54 との位置関係は、ゲート絶縁膜 12 上に設けたドレイン信号線 54 は配向制御窓 36 に重畳するように形成されている。このとき、ドレイン信号線 54 の幅と、配向制御窓 36 の幅とは等しくないことが好ましい。それは、両者の幅が等しいと、両基板 10, 30 の貼り合わせの際の位置合わせずれが生じた場合、そのずれの分だけ光を遮光してしまうことになり、開口率が低下するとともに、各表示画素においてその開口率にばらつきが生じてしまうことになるからである。従って、いずれかの幅を予め大きくしておくことにより、予め設定した幅より更に大きい幅になることは無いため、各表示画素においてばらつきが生じることが無くなる。

【0024】

ここで、図 1 中の A-A 線に沿った液晶表示装置の断面構造を説明する。

【0025】

図 2 に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板 10 上に、クロム (Cr)、モリブデン (Mo) などの高融点金属からなるゲート電極 11、ゲート絶縁膜 12、及び多結晶シリコン膜からなる能動層 13 を順に形成する。

【0026】

その能動層 13 には、ゲート電極 11 上方のチャネル 13c と、このチャネル 13c の両側に、チャネル 13c 上のストップ絶縁膜 14 をマスクにしてイオン注入されて形成されるソース 13s 及びドレイン 13d が設けられている。

【0027】

そして、ゲート絶縁膜 12、能動層 13 及びストップ絶縁膜 14 上の全面に

、例えば、有機樹脂を塗布してドレイン電極 16 を形成する。更に全面に例えば有機樹脂から成り表面を平坦にす

【0028】

【 0 0 2 9 】

【0 0 3 0】

【 0 0 3 1 】

て形成することにより、従来のドレイン信号線による遮光をなくすることができ、

開口率が向上する。また、ドレイン信号線 54 の幅と配向制御窓 36 の幅とが異なるので、設定幅以上の遮光部とは成らず、また各表示画素においてその開口率にばらつきが生じることがなくなる。

<第 2 の実施の形態>

図 4 に本発明の液晶表示装置の第 2 の実施の形態を示す平面図を示し、図 5 に図 4 中の C-C 線に沿った断面図を示す。

【0033】

図 4 に示すように、本実施の形態が第 1 の実施の形態と異なる点は、対向電極 34 に設けられた配向制御窓 36 に対応した位置に、ドレイン信号線 54 を設けるとともに、更にそのドレイン信号線 54 で覆った以外の配向制御窓 36 を補助容量電極 53 及びゲート信号線 55 によって覆うことにより、配向制御窓 36 を全て覆ってしまう点である。

【0034】

図 4 及び図 5 に従って、本実施の形態の液晶表示装置の構造を説明する。

【0035】

同図に示すように、石英ガラス、無アルカリガラス等からなる絶縁性基板 10 上に、Cr、Mo などの高融点金属からなるゲート電極 11 を一部に備えたゲート信号線 55、及び補助容量電極線 53 を同時に形成する。その際、ゲート信号線 55 及び補助容量電極線 54 は、それらの一部によって配向制御窓 36 に対応しドレイン信号線 54 によって覆われていない箇所を覆う。即ち、図 4 に示すように、一方のゲート信号線 55 に近い側の配向制御窓 36 はゲート信号線 55 の一部を配向制御窓 36 に応じた形状の覆い電極 38 として重畳させて覆い、また他方の補助容量電極線 53 に近い側の配向制御窓 36 は補助容量電極線 53 の一部を配向制御窓 36 に応じた形状の覆い電極 37 として重畳させて覆う。

【0036】

能動層 13 のソース 13s は、その上に設けられた SiO₂ 膜、SiN 膜及び有機樹脂膜 13i を有する。そしてその表示電極 19 上にポリイミド等の有機樹脂が

らなり液晶 21 を垂直配向させる垂直配向膜 20 を形成する。この垂直配向膜 20 へのラビング処理は必要としない。絶縁性基板 10 の液晶を配置しない側、即ち外側には偏光板 41 を設ける。

【0037】

このように、常に遮光状態である配向制御窓 36 にドレイン信号線 54 を重畳させて形成することで開口率の向上が図れるとともに、ドレイン信号線 54 と重畳させる以外の領域に覆い電極 37, 38 を重畳させることにより表示画素の配向制御窓 36 の遮光を完全なものとする事ができるため、配向制御窓 36 の液晶の配向が乱れた場合に光漏れが生じたとしてもそれを完全に遮光することができ黒表示を完全な黒とすることができ、高コントラストな表示を得ることができる。

【0038】

また、同図においては、ドレイン信号線 54 の幅と配向制御窓 36 の幅を同じ幅にした場合を示しているが、両者の幅はいずれかの幅が大きいことが望ましい。それは、TFT 基板 10 と対向電極基板 30 とを貼り合わせる際に位置ずれが生じたとしても、いずれかの幅が位置ずれによるずれ幅よりも大きければ位置ずれによって遮光される領域の面積が、ドレイン信号線 54 又は配向制御窓 36 の幅よりも大きくなることはないからである。例えば、配向制御窓 36 の幅を $4\mu\text{m}$ にした場合にはドレイン信号線 54 の幅を $6\sim 8\mu\text{m}$ にすることにより、位置ずれによる開口率低下を防止することができる。

【0039】

ここで、図 4 に示すように 1 表示画素が配向制御窓 36 及びドレイン信号線 54 によって 4 つの領域に仕切られるが、そのうちのドレイン信号線 54 の左の表示画素 19L の面積と右の表示画素 19R の面積とは等しいことが好ましい。

【0040】

表示電極 19 の端部において、対向電極 34 側に向かって広がるように斜めに

【0041】

このような表示電極 19 の端部での液晶分子の傾斜方角は配向制御窓 36 によって仕切られる 4 つの領域において異なる。

【0042】

表示電極 19 の各領域において異なる制御を受けた液晶分子は、液晶の連続体性のために表示電極の中央付近に向かって影響を受ける。即ち、その中央付近においては対向電極 34 に設けた配向制御窓 36 によって配向はほぼ傾斜を持つことが無くなるように制御され、中央付近から離れるに従って制御を受けず液晶分子は基板に対して平行に配向する。

【0043】

従って、表示画素 19 L の液晶の配向方向は、絶縁性基板 10 側から図中の矢印 19 L a 方向に傾斜して配向しており、表示画素 19 R の液晶の配向方向は図中の矢印 19 R b 方向に傾斜している。そのため、左右方向から液晶表示パネルを見た場合にそれぞれの方向からの視野角が大きくなり広視野角が実現できる。従って、左右の表示画素 19 L, 19 R の面積が異なると、一方、例えば右方向からの視野角は広くなるが、他方、即ち左方向からの視野角が狭くなってしまうことになる。そこで、左右の表示画素 19 L, 19 R の面積は等しくする。

また、上下の表示画素 19 D, 19 U においても液晶分子はそれぞれ絶縁性基板 10 側から矢印方向 19 D c, 19 U d 方向に傾斜して配向しているので、表示画素 19 D, 19 U の面積を等しくすることが好ましい。

【0044】

なお、上述の実施の形態においては、覆い電極 37, 38 をゲート信号線 55 及び補助容量電極 53 の一部を延在させることにより形成したが、図 6 に示す平面図のようにゲート信号線 55 及び補助容量電極 53 とは別体の金属等の遮光材料で形成しても同様の効果が得られる。

【0045】

また、上述の実施の形態においては、ドレイン信号線とは異なる層に覆い電極

【0046】

【発明の効果】

本発明によれば、開口率を向上させた明るく、高コントラストの表示が得られる液晶表示装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施の形態を示す液晶表示装置の平面図である。

【図 2】

本発明の図 1 中の A-A 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 3】

本発明の図 1 中の B-B 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 4】

本発明の第 2 の実施の形態を示す液晶表示装置の断面図である。

【図 5】

本発明の図 4 中の C-C 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 6】

本発明の他の実施の形態を示す液晶表示装置の平面図である。

【図 7】

本発明の図 6 中の D-D 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 8】

従来の液晶表示装置の平面図である。

【図 9】

図 8 の B-B 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【図 10】

図 8 の D-D 線に沿った液晶表示装置の断面図である。

【符号の説明】

10 TFT 基板

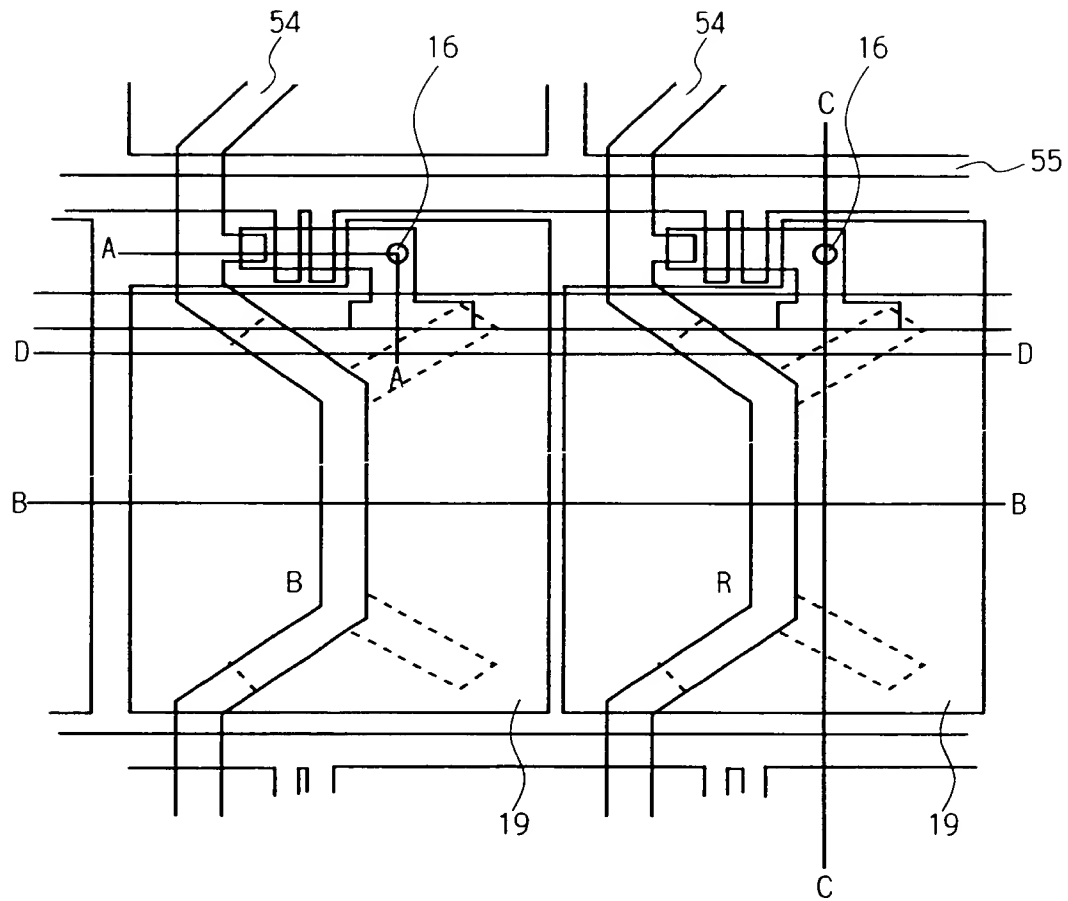
11 平坦化絶縁膜

17 平坦化絶縁膜

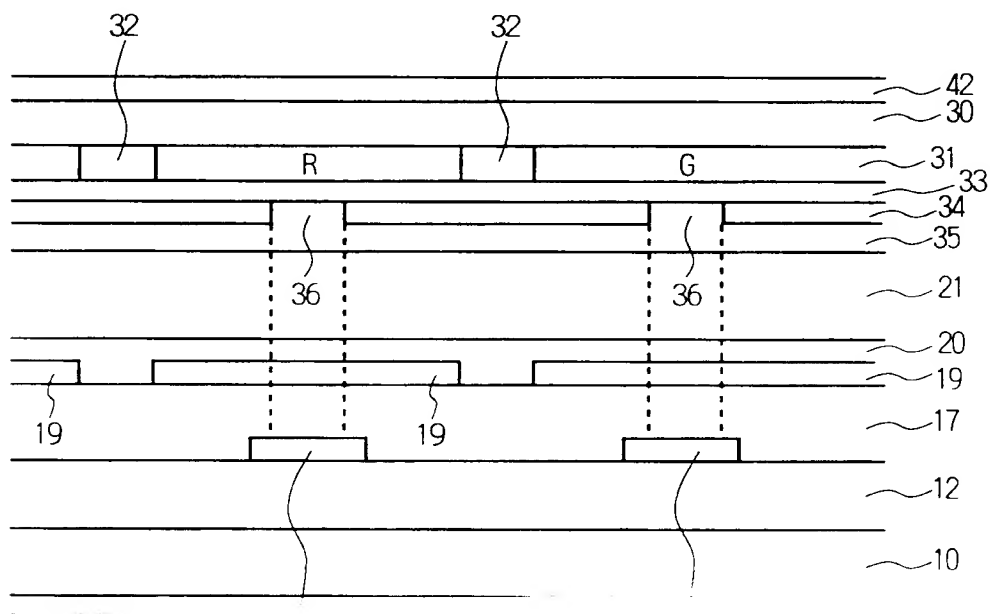
19	表示電極
21	液晶
30	対向電極基板
36	配向制御窓
37, 38	覆い電極
52	補助容量信号線
54	ドレイン信号線
55	ゲート信号線

【書類名】 図面

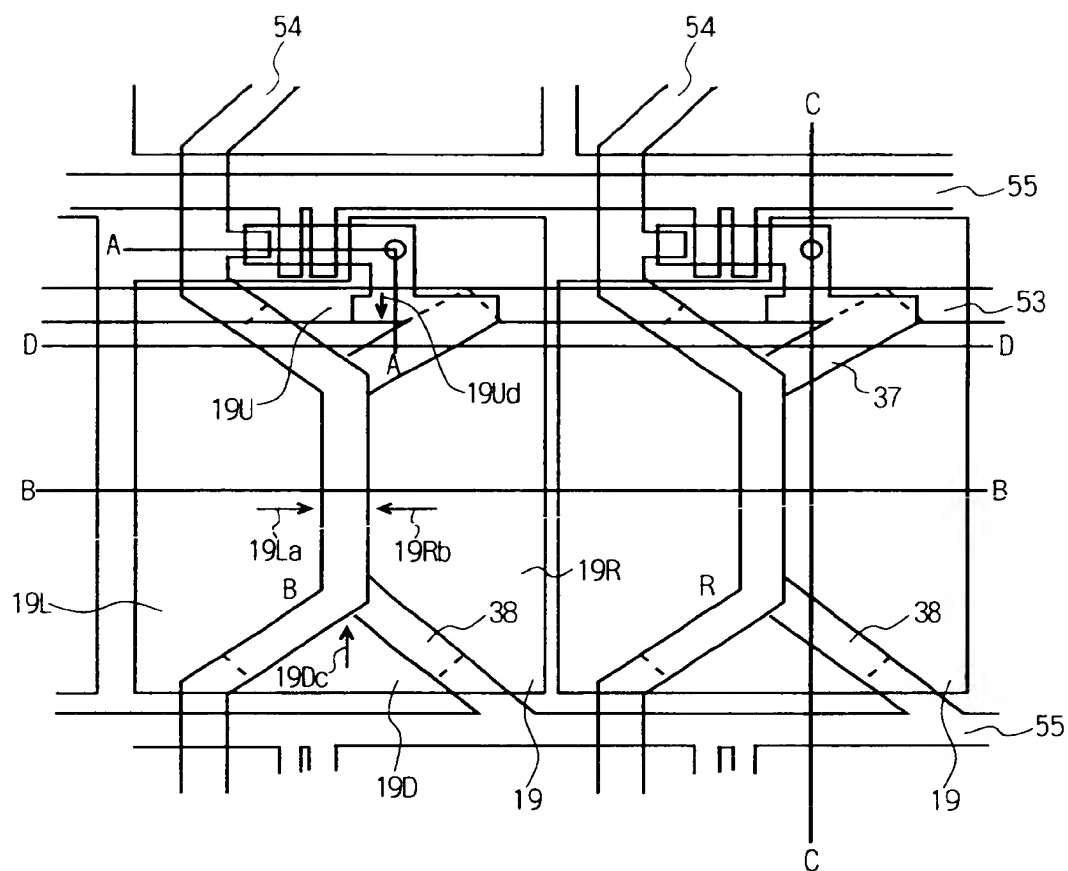
【図 1】



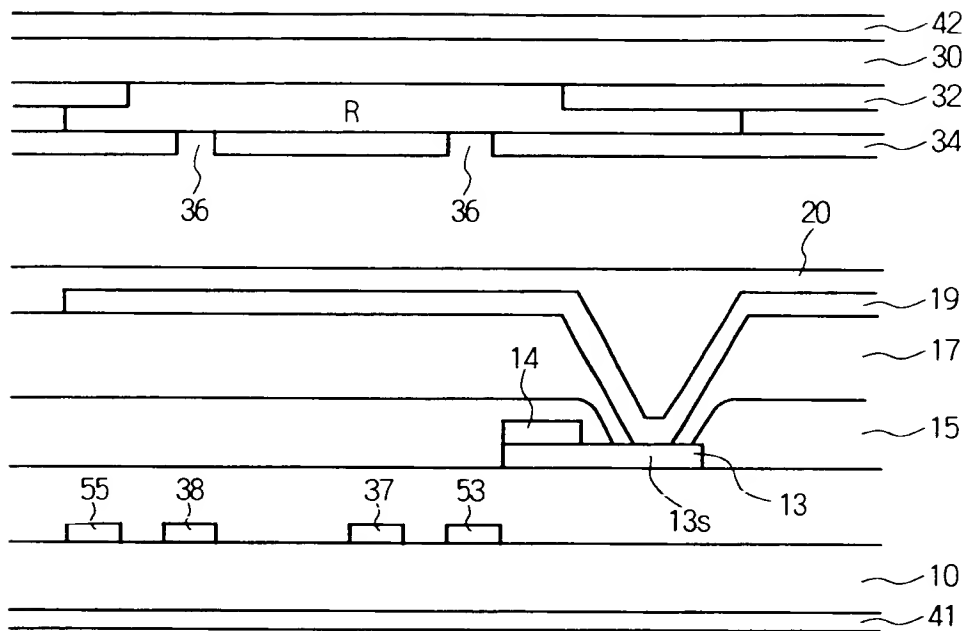
【図 3】



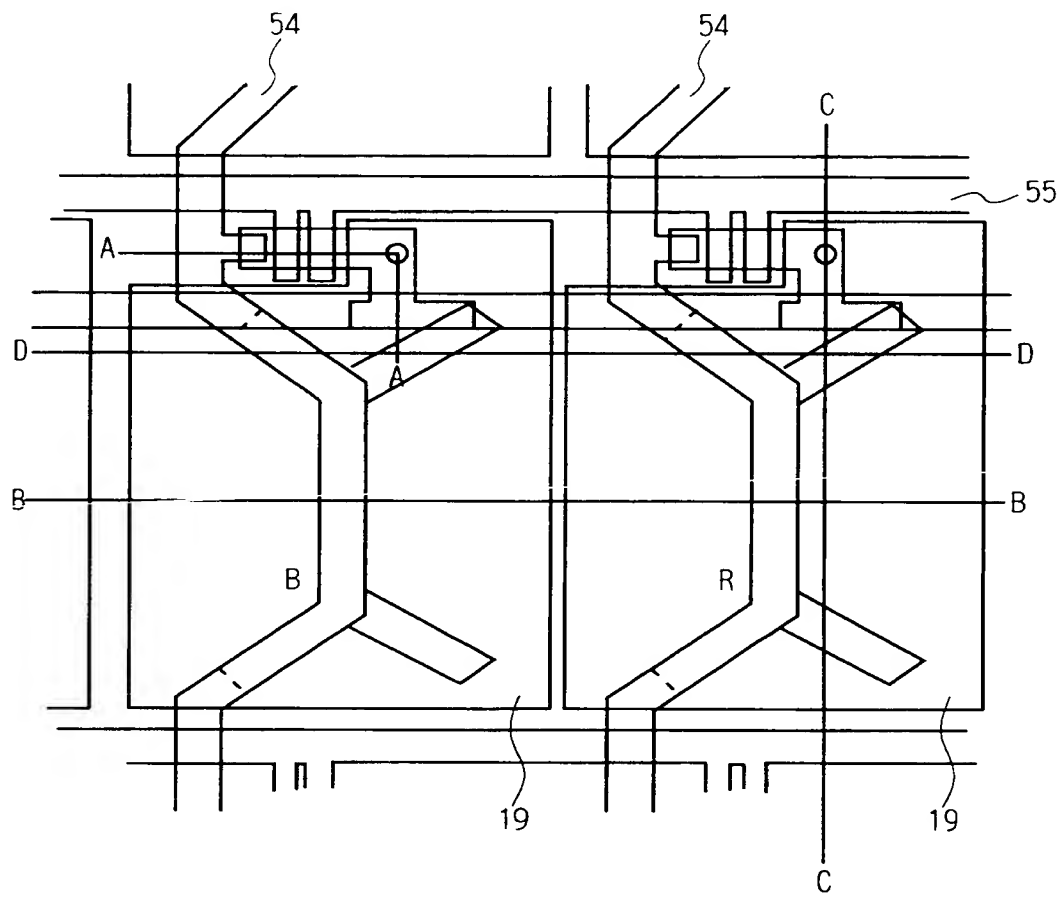
【図 4】



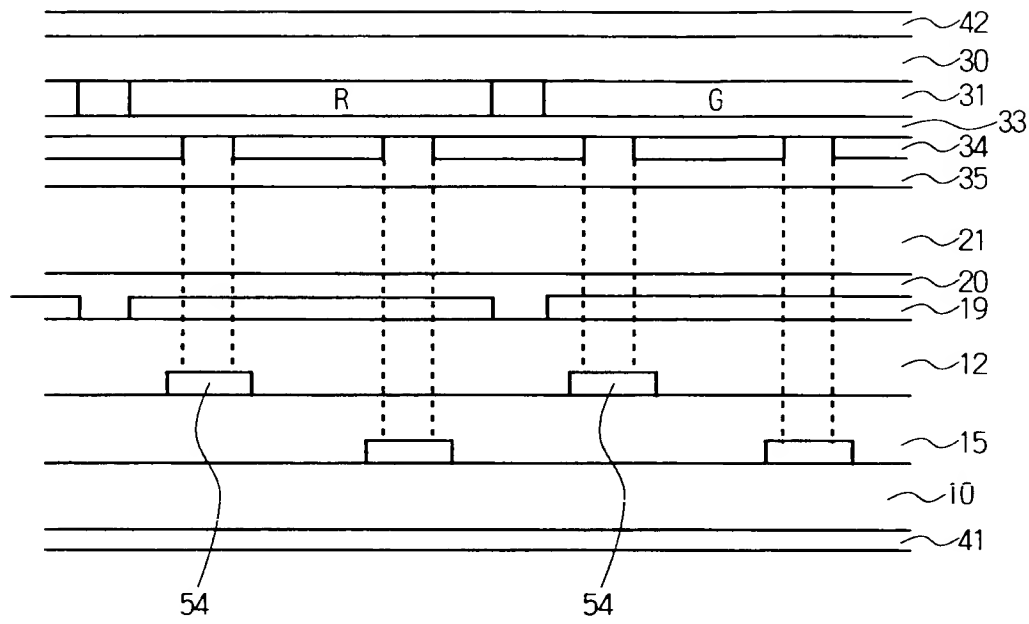
【図 5】



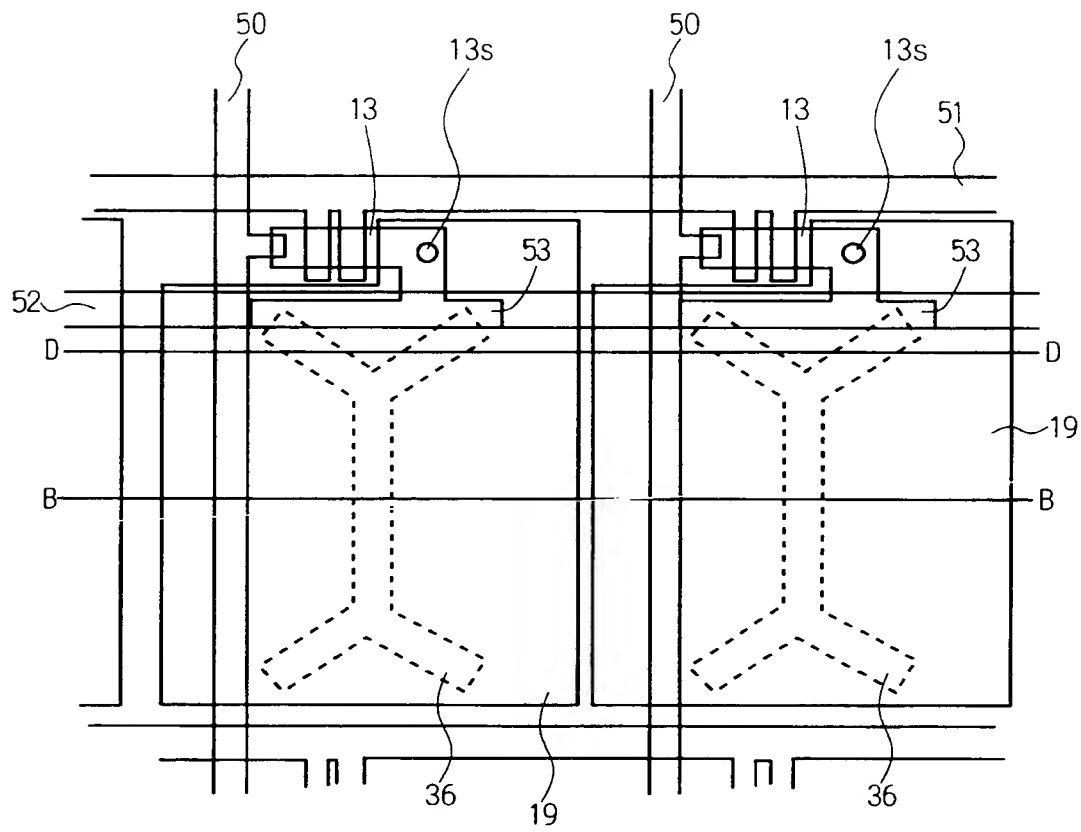
【図 6】



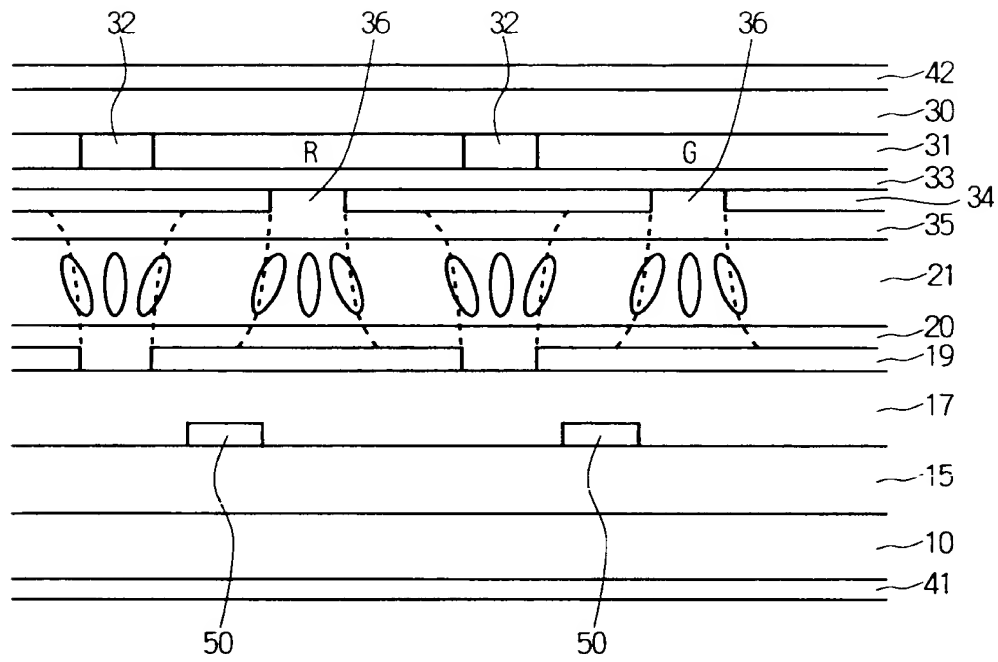
【図 7】



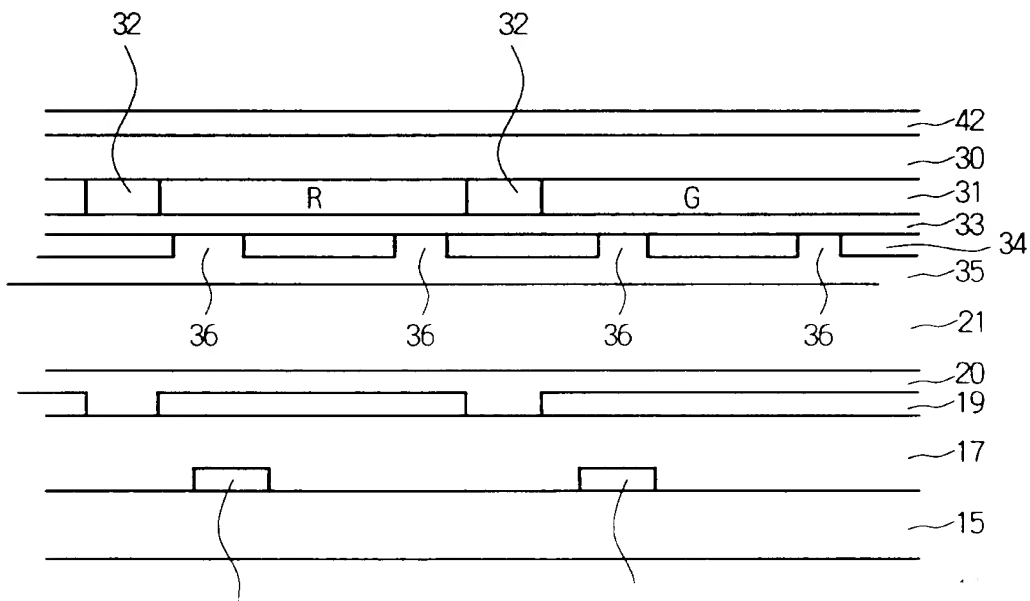
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 開口率を向上させた明るく、高コントラストの表示が得られる液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 「Y」の字の一端が他端と同様に二股に分かれた形状になるように対向電極34の材料であるITOを除去して形成された配向制御窓36に対応した位置に、ゲート信号線55の一部、補助容量信号線52の一部である覆い電極37、38、及びドレイン信号線54を配置することにより、表示画素の開口率を向上することにより明るい表示を得ることができるとともに、高コントラストの表示を得ることができる。

【選択図】 図1

特平 10-337840

【書類名】 職権訂正データ
【訂正書類】 特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【代理人】 申請人

【識別番号】 100076794

【住所又は居所】 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号 三洋電機
株式会社 情報通信事業本部

【氏名又は名称】 安富 耕二

【選任した代理人】

【識別番号】 100107906

【住所又は居所】 群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号 三洋電機
株式会社 半導体事業本部 事業推進統括部 知的
財産部

【氏名又は名称】 須藤 克彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000001889]

1. 変更年月日	1993年10月20日
[変更理由]	住所変更
住 所	大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
氏 名	三洋電機株式会社